

**PEMANFAATAN KOMPOSIT DARI KITOSAN
DAN PEKTIN DALAM KULIT JERUK
SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknik

Oleh:

RATNA ADILLA DEWAYANI

D 500 130 096

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PEMANFAATAN KOMPOSIT DARI KITOSAN
DAN PEKTIN DALAM KULIT JERUK
SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

RATNA ADILLA DEWAYANI

D 500 130 096

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing,



Hamid Abdillah., S.T., M.T.

NIK. 894

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMANFAATAN KOMPOSIT DARI KITOSAN
DAN PEKTIN DALAM KULIT JERUK
SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA**

Oleh :

RATNA ADILLA DEWAYANI

D 500 130 096

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

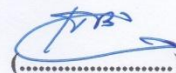
Pada hari Senin, 30 Januari 2017

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji :

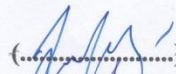
1. Hamid Abdillah, S.T., M.T.

(Ketua Dewan Penguji)


(.....)

2. Dr. Ir. Ahmad M. Fuadi, M.T.

(Anggota I Dewan Penguji)


(.....)

3. Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D

(Anggota II Dewan Penguji)


(.....)

Dekan,



Ir. H. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

NIK 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka saya akan mempertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 10 November 2017

Penulis



Ratna Adilla Dewayani

D 500 130 096

PEMANFAATAN KOMPOSIT DARI KITOSAN DAN PEKTIN DALAM KULIT JERUK SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA

Abstrak

Perkembangan industri tekstil yang terus meningkat di Indonesia mengakibatkan adanya efek negatif berupa limbah warna cair yang dapat mencemari lingkungan. Untuk mengatasi persoalan tersebut maka diperlukan adanya pengolahan limbah warna cair yang memiliki beberapa keunggulan, diantaranya biaya yang relatif murah dan memiliki efisiensi tinggi dalam proses penyerapan limbah zat warna cair. Pektin merupakan salah satu komponen tumbuhan yang banyak mengandung gugus aktif, yaitu komponen yang berperan penting dalam proses biosorpsi. Dalam proses pembuatannya, pektin digunakan sebagai polimer anionic yang berinteraksi secara ionik dengan penambahan kitosan agar membentuk senyawa adsorben yang memiliki daya serap tinggi terhadap limbah zat warna. Larutan pektin dari kulit jeruk dan kitosan dicampur dengan perbandingan 2:1 ; 3:1 ; 4:1 serta pada waktu ekstraksi 30, 60, 90 dan 120 menit dan pada suhu ekstraksi 70°C dan 80°C. Berdasarkan hasil analisis matriks dari pektin kitosan didapatkan hasil maksimal pada penyerapan larutan zat warna rhodamin B dengan konsentrasi penyerapan sebesar 0,3600 g/L pada suhu ekstraksi 80°C dan dengan waktu ekstraksi selama 60 menit.

Kata kunci: limbah zat warna cair, pektin, jeruk, ekstraksi, kitosan

Abstract

The development of the textile industry which is on the rise in Indonesia resulted in the existence of negative effects in the form of liquid color that can waste pollutes the environment. To resolve the issue then required the existence of waste treatment has a surface liquid color several advantages, among them the cost is relatively inexpensive and has a high efficiency in the process of absorption of waste substances, liquid color. Pectin is one of the components of the plant which contain lots of active, namely cluster component that plays an important role in the process of biosorpsi. In the process of making, pectin is used as an anionic polymer Ionic interact with the addition of chitosan in order to form a compound adsorbent which has absorption against the waste of the substance. Solution of pectin from orange peel and Chitosan blended with 2:1; 3:1; 4:1 comparison as well as at the time of the extraction of 30, 60, 90 and 120 minutes and extraction temperature 70° C and 80° c. Based on the results of the analysis of matrix from pectin chitosan obtained maximum results in absorption solution of rhodamin B with color substance concentration absorption of 0.3600 g/L at a temperature of 80 ° C and extraction with extraction time for 60 minutes.

Key words: waste liquid color substances, pectin, orange, extraction, chitosan

1. PENDAHULUAN

Tekstil merupakan salah satu kebutuhan primer manusia dan memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat. Seperti halnya industri lain, yang memiliki sisi positif, industri tekstil juga memiliki sisi negatif, yaitu dihasilkannya limbah zat warna cair dalam jumlah besar dan sulit terurai di alam.

Zat warna rhodamin-b merupakan serbuk berwarna ungu kemerahan yang mudah larut dalam alkohol, HCl, NaOH, dan air. Rhodamin-b merupakan sumber pencemaran yang bersifat toksis bagi bioindikator dan dapat menimbulkan kerusakan lingkungan serta sumber daya alam yang ada (Pratiwi, 2010). Kandungan zat warna rhodamin-b dalam air limbah industri bersifat sukar diuraikan oleh mikro organisme alami. Hal itu disebabkan adanya kandungan seperti timbal dan arsen di dalam zat warna rhodamin-b. Zat warna rhodamin-b yang terkandung dalam air limbah industri tekstil juga mengandung senyawa benzen dan klorin, sehingga zat warna sintetis rhodamin-b dapat menyebabkan alergi, iritasi kulit, kanker, dan mutasi genetik (Christian, 2007).

Absorpsi adalah proses pembentukan senyawa kimia antara molekul adsorbat dengan molekul permukaan adsorben. Keuntungan menggunakan metode absorpsi adalah biaya yang cukup murah, mampu mengikat senyawa-senyawa organik dalam cairan, serta tidak terdapat efek zat beracun yang tersisa dalam lingkungan (Hastuti & Siswanta, 2015).

Pektin dalam kulit jeruk terdapat pada lapisan albedo, yaitu bagian berwarna putih pada kulit jeruk (Budiyanto & Yulianingsih, 2008). Pektin merupakan senyawa polisakarida kompleks yang terdapat pada dinding tubuhan dan bersifat asam. Senyawa pektin berasal dari kata pectos, yang artinya pengental. Penyusun senyawa pektin yaitu karbohidrat dan asam poligalakturonat, dimana terdapat gugus karboksil yang dapat teresterifikasi sebagian (Gebre, 2012).

Pemanfaatan senyawa pektin terdapat dalam berbagai bidang industri. Dalam industri pangan, senyawa pektin digunakan sebagai pengental dalam pembuatan selai buah, pembuatan permen, dan sebagai zat emulsi. Dalam bidang kesehatan, senyawa pektin bermanfaat sebagai obat penurun kadar kolesterol dalam darah serta sebagai obat penyakit diare (Sheikh 2016).

Kitosan merupakan produk deasetilasi kitin melalui proses kimia dengan menggunakan basa natrium hidroksida atau proses enzimatik. Sifat menonjol dari kitosan adalah memiliki kemampuan mengabsorpsi lemak hingga 4-5 kali beratnya serta memiliki daya serap yang tinggi terhadap ion logam dan zat warna (Farha dan Kusumawati, 2012).

2. METODE

Prosedur penelitian ini memiliki beberapa tahapan, yaitu tahap preparasi, tahap ekstraksi, tahap modifikasi kitosan dengan asam laktat, tahap pembuatan komposit, tahap pengujian daya serap dengan spektrofotometer.

2.1. Alat yang digunakan dalam penelitian :

- | | |
|----------------|---------------------|
| a. Blender | k. Labu ukur |
| b. Corong kaca | l. Magnetik stirrer |

c.	Desikator	m.	Neraca analitik
d.	Erlenmeyer	n.	Oven
e.	Gelas beaker	o.	Pengaduk kaca
f.	Gelas ukur	p.	Pipet tetes
g.	Hot plate	q.	Pipet ukur
h.	Kaca arloji	r.	Termometer
i.	Kondensor	s.	Sentrifugasi
j.	Labu leher tiga	t.	Spektrofotometer

2.2. Bahan yang digunakan dalam penelitian :

- a. Aquadest
- b. Asam klorida
- c. Asam laktat
- d. Albedo kulit jeruk
- e. Etanol 96%
- f. Kitosan
- g. Zat warna rhodamin-b

2.3. Tahapan Penelitian :

2.3.1 Tahap Preparasi

Kulit buah jeruk diambil bagian yang berwarna putih (albedo). Kemudian dipotong kecil-kecil lalu dicuci dengan aquades dan dikeringkan hingga kandungan airnya berkurang. Setelah albedo kulit jeruk kering, dihancurkan dengan blender sampai halus sehingga dapat lolos pada ayakan dengan ukuran 60 mesh.

2.3.2 Tahap Ekstraksi

Serbuk albedo kulit jeruk diambil sebanyak 6 gram dan dimasukkan ke dalam labu leher tiga. Asam klorida 0,05 N sebanyak 200 mL dimasukkan dalam labu leher tiga sebagai pelarut. Lalu masukkan pengaduk magnetik dan nyalakan pemanas listrik pada suhu 70°C. Waktu untuk ekstraksi dilakukan selama 30, 60, 90, dan 120 menit. Hasil dari proses ekstraksi kemudian disaring dengan kertas saring dalam keadaan panas. Filtrat dari hasil penyaringan ditambahkan dengan etanol 96% dengan perbandingan volume 1:1 sambil diaduk agar terbentuk endapan. Kemudian hasil endapan dikeringkan dalam oven sampai diperoleh berat konstan. Tahapan ekstraksi tersebut diulang pada variasi suhu 80°C.

2.3.3 Tahap Modifikasi Kitosan

Sebanyak 3 gram kitosan dicampurkan dengan Asam Laktat dengan perbandingan 1:1 dan dimasukkan dalam labu leher tiga, kemudian ditambahkan 200 ml aquadest. Larutan dalam labu leher tiga kemudian disambungkan dengan kondensor dan direfluks selama 1 jam. Setelah refluks selesai, hasil refluks disaring dengan kertas saring dan dimasukkan dalam lemari pendingin. Percobaan diulangi dengan variasi 1:2.

2.3.4 Tahap Pembuatan Komposit

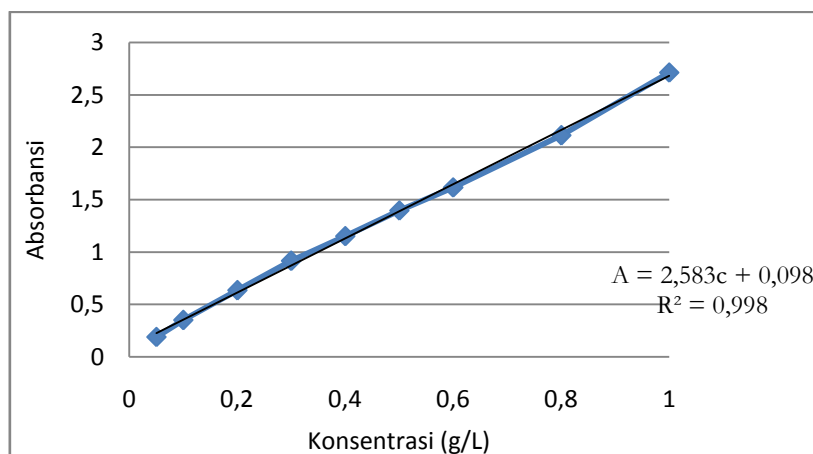
Larutan pektin kulit jeruk dilarutkan dalam aquades, disisi lain kitosan laktat dilarutkan dalam aquades dalam gelas beaker yang berbeda. Lalu kedua bahan dipanaskan dengan hotplate pada suhu 50°C (sampai warnanya berubah menjadi bening) dan dilanjutkan dengan pengadukan menggunakan magnetic stirrer. Kemudian larutan kitosan dituang ke dalam gelas beaker yang telah berisi larutan pektin kulit jeruk dan dipanaskan pada suhu 50°C. Selanjutnya larutan dituang ke dalam cetakan dan dikeringkan di dalam oven.

2.3.5 Tahap Pengujian Spektrofotometer

Komposit dimasukkan dalam gelas ukur yang sudah berisi larutan zat warna rhodamin-b lalu diaduk dengan magnetic stirrer selama 15-20 menit. Setelah itu ditambahkan pektin sebanyak 0,1 gram. Selanjutnya dimasukan dalam alat sentrifugasi dengan kecepatan putaran 3000 rpm selama 15 menit. Setelah itu dilakukan uji absorbansi menggunakan alat spektrofotometer.

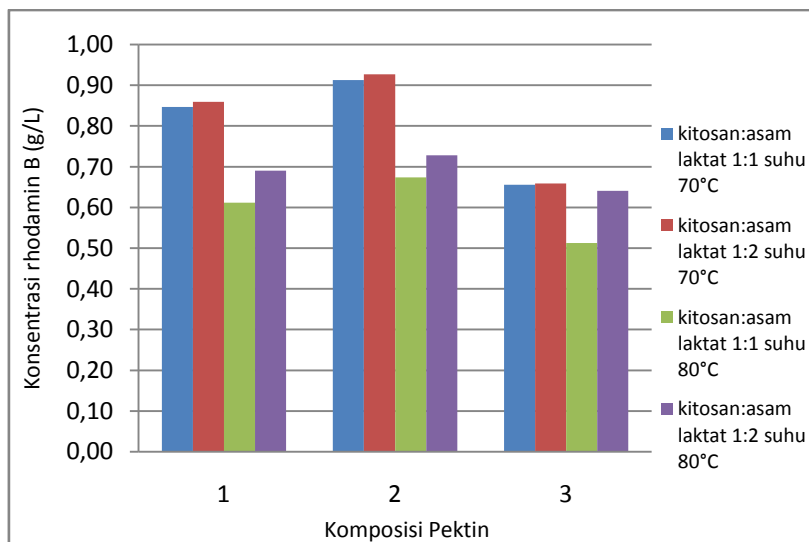
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan metriks pektin kitosan dimulai dengan ekstraksi pektin dari albedo kulit buah jeruk. Kemudian dilakukan modifikasi kitosan dengan penambahan asam laktat agar kitosan dapat larut di dalam air. Dari bahan tersebut matriks pektin kitosan dibuat untuk mengetahui daya absorbansi terhadap zat warna cair rhodamin-B yang diuji dengan menggunakan spektrofotometer. Data standar absorbansi rhodamin B dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva standar

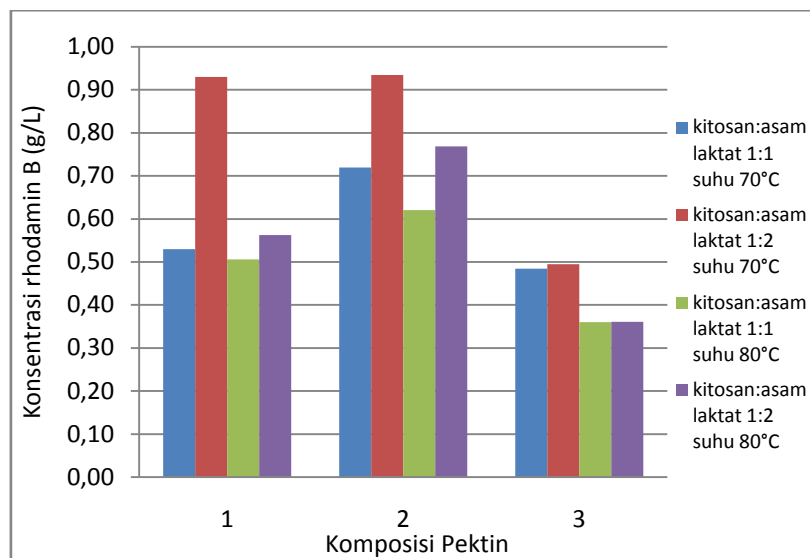
Gambar 1 merupakan hasil dari kurva standar yang menunjukkan pengukuran kelayakan suatu kurva kalibrasi diuji dengan uji kelinieran kurva. Uji ini diperoleh dengan penentuan koefisien korelasi (R) yang merupakan ukuran kesempurnaan antara konsentrasi larutan standar dengan absorbansi larutan. Nilai R menyatakan bahwa terdapat korelasi yang linier antara konsentrasi dan absorbansi dan hampir semua terletak pada satu garis lurus dengan gradien yang positif. Pada kurva standar didapatkan persamaan garis yang menyatakan hubungan antara konsentrasi dan absorbansi yaitu $A = 2,583c + 0,098$ dengan A yaitu absorbansi dan c yaitu konsentrasi. Untuk mengetahui nilai konsentrasi masing-masing sampel dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan komposisi pektin terhadap konsentrasi zat warna dengan waktu ekstraksi 30 menit

Gambar 2 memuat hasil uji konsentrasi zat warna rhodamin B pada waktu ekstraksi pektin selama 30 menit, dengan suhu ekstraksi 70°C dan 80°C. Hasil konsentrasi zat warna rhodamin B paling maksimal pada waktu ekstraksi selama 30 menit yaitu pada suhu 80°C dengan konsentrasi rhodamin-B 0,5122 g/L. Hal ini terjadi karena suhu merupakan faktor penting di dalam proses

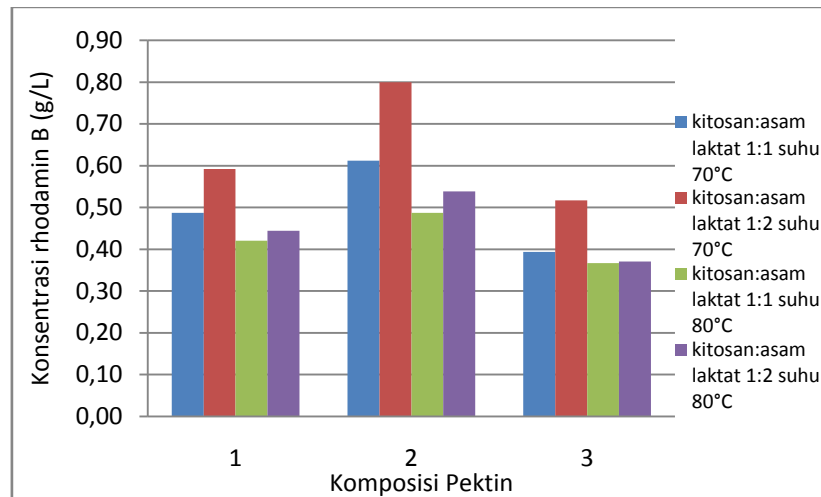
ekstraksi. Suhu ekstraksi terlalu tinggi maka akan merusak senyawa yang diekstraksi, sedangkan suhu yang terlalu rendah maka hasil ekstraksi tidak akan maksimal. Kemudian pada analisis pengaruh perbandingan campuran kitosan-asam laktat terhadap konsentrasi zat warna rhodamin-B, didapatkan komposisi untuk daya serap yang lebih baik yaitu pada perbandingan pektin banding kitosan 2:1. Kitosan yang memiliki daya serap lebih rendah dibandingkan komposisi pektin yang memiliki daya serap lebih tinggi. Proses penyerapan dapat berlangsung secara maksimal apabila komposisi yang digunakan pada matriks pektin kitosan 2:1. Penyerapan konsentrasi zat warna paling tinggi pada waktu ekstraksi 30 menit yaitu sebesar 0,5122 g/L pada suhu ekstraksi 80°C dengan perbandingan kitosan dan asam laktat 1:1 pada komposisi pektin ke 3 yaitu pada perbandingan pektin kitosan 2:1. Hal ini sesuai dengan penelitian Budiyanto & Yulianingsih (2008) yang mana waktu ekstraksi pektin ± 2 jam dan dengan suhu ekstraksi optimum pada 90°C.



Gambar 3. Hubungan komposisi pektin terhadap konsentrasi zat warna dengan waktu ekstraksi 60 menit

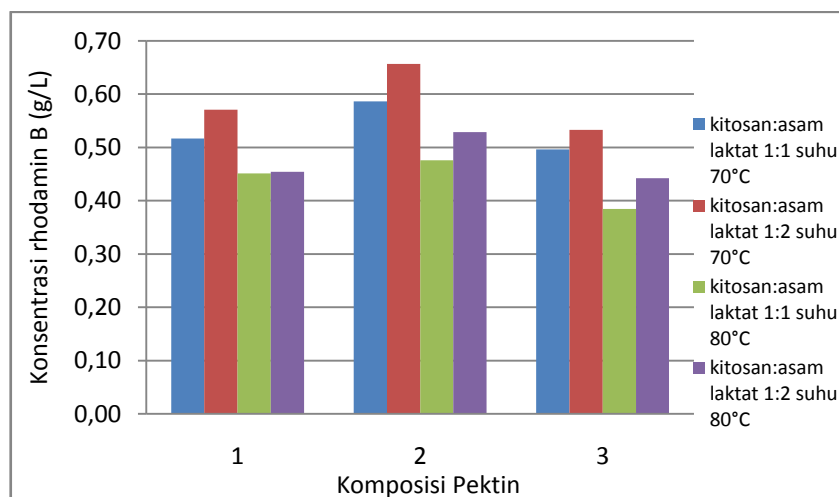
Gambar 3 memuat hasil uji konsentrasi zat warna rhodamin B pada waktu ekstraksi pektin selama 60 menit, dengan suhu ekstraksi 70°C dan 80°C. Pada waktu ekstraksi selama 60 menit, dan dengan suhu ekstraksi 70°C didapatkan hasil konsentrasi zat warna lebih tinggi dibandingkan dengan hasil konsentrasi pada ekstraksi dengan suhu 80°C. Kemudian pada analisis pengaruh perbandingan campuran kitosan-asam laktat terhadap konsentrasi zat warna, didapatkan komposisi untuk daya serap yang lebih baik yaitu pada perbandingan kitosan:asam laktat 1:2. Hal ini dikarenakan komposisi komponen kitosan yang memiliki daya serap tinggi lebih rendah dibandingkan komposisi asam laktat yang bertujuan untuk tahap modifikasi supaya kitosan dapat larut dalam air, sehingga proses penyerapan dapat berlangsung secara maksimal. Penyerapan konsentrasi zat warna paling tinggi pada waktu ekstraksi 60 menit yaitu sebesar 0,3600 g/L pada

suhu ekstraksi 80°C dengan perbandingan kitosan dan asam laktat 1:2 pada komposisi pektin ke 3 yaitu pada perbandingan pektin kitosan 2:1. Hal ini sesuai dengan penelitian Budiyanto & Yulianingsih(2008) yang mana waktu ekstraksi pektin \pm 2 jam dan dengan suhu ekstraksi optimum pada 90°C dan penelitian Farha & Kusumawati (2012) dengan komposisi campuran komposit kitosan optimal antara 25%-75%.



Gambar 4. Hubungan komposisi pektin terhadap konsentrasi zat warna dengan waktu ekstraksi 90 menit

Dibandingkan dengan waktu ekstraksi 30 menit dan 60 menit, dapat diketahui hasil pada waktu ekstraksi selama 90 menit lebih rendah. Hal ini dapat terjadi karena hasil maksimal dalam proses ekstraksi telah tercapai yaitu pada waktu 60 menit, sehingga apabila waktu ekstraksi diperpanjang tidak akan menambah hasil reaksi. Pada suhu ekstraksi 70°C didapatkan hasil konsentrasi zat warna lebih tinggi dibandingkan dengan hasil konsentrasi pada ekstraksi dengan suhu 80°C. Kemudian pada analisis pengaruh perbandingan campuran kitosan-asam laktat terhadap konsentrasi zat warna, didapatkan komposisi untuk daya serap lebih baik yaitu pada perbandingan kitosan:asam laktat 1:2. Hal ini dikarenakan komposisi komponen kitosan yang memiliki daya serap tinggi lebih rendah dibandingkan komposisi asam laktat yang bertujuan untuk tahap modifikasi supaya kitosan dapat larut dalam air, sehingga proses penyerapan dapat berlangsung secara maksimal. Penyerapan konsentrasi zat warna paling tinggi pada waktu ekstraksi 90 menit yaitu sebesar 0,3670 g/L pada suhu ekstraksi 80°C dengan perbandingan kitosan dan asam laktat 1:2 pada komposisi pektin ke 3 yaitu pada perbandingan pektin kitosan 2:1. Hal ini sesuai dengan penelitian Rakhshae & Panahandeh (2011) yang mana konsentrasi sisa zat warna methylene blue antara 0,1 g/L-0,5 g/L.



Gambar 5. Hubungan komposisi pektin terhadap konsentrasi zat warna dengan waktu ekstraksi 120 menit

Dibandingkan dengan gambar 3 pada waktu ekstraksi 90 menit, dapat diketahui hasil pada waktu ekstraksi selama 120 menit semakin menurun. Hal ini dapat terjadi karena hasil maksimal dalam proses ekstraksi telah tercapai yaitu pada waktu 60 menit, sehingga apabila waktu ekstraksi diperpanjang menjadi 120 menit maka tidak akan menambah hasil reaksi. Suhu ekstraksi 70°C didapatkan hasil konsentrasi zat warna lebih tinggi dibandingkan dengan hasil konsentrasi pada ekstraksi dengan suhu 80°C. Penyerapan konsentrasi zat warna paling tinggi pada waktu ekstraksi 120 menit yaitu sebesar 0,3844 g/L pada suhu ekstraksi 80°C dengan perbandingan kitosan dan asam laktat 1:1 pada komposisi pektin ke 3 yaitu pada perbandingan pektin kitosan 2:1.

Komposisi terbaik yang diperoleh pada penelitian ini cukup sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Budiyanto & Yulianingsih (2008) hasil optimum pada ekstraksi pektin dengan waktu ekstraksi \pm 2 jam dan suhu ekstraksi 90°C, sedangkan penelitian oleh Farha & Kusumawati (2012) yang berjudul pembuatan komposit kitosan dan pemanfaatannya pada pemisahan limbah pewarna rhodamin-B didapatkan komposisi campuran komposit kitosan paling baik atau optimal yaitu pada komposisi 25%-75%. Penelitian ini juga sesuai dengan Rakhshae & Panahandeh (2011) yang menggunakan zat warna methylene blue, dengan konsentrasi sisa antara 0,1 g/L sampai 0,5 g/L.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kondisi optimum dalam pembuatan matriks pektin kitosan dicapai pada kondisi :

- | | |
|-----------------------|------------|
| Suhu ekstraksi | = 80°C |
| Waktu ekstraksi | = 60 menit |
| Kitosan : asam laktat | = 1 : 2 |
| Pektin : kitosan | = 2 : 1 |
- Ekstraksi dalam pembuatan pektin dipengaruhi oleh faktor suhu, dan waktu.
 - Konsentrasi sisa rhodamin-B paling baik yaitu 0,3600 g/L.

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut :

- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kualitas pektin dalam tanaman buah lain.
- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang dapat mempengaruhi modifikasi kitosan dengan asam laktat.
- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai alternatif selain pencampuran pektin-kitosan sebagai adsorben zat warna rhodamin-B.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, A. & Yulianingsih., 2008. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis L*). *Jurnal Pascapanen*, 5(2), pp.37–44.
- Christian, H. et al., 2007. Kemampuan Pengolahan Warna Limbah Tekstil oleh Berbagai Jenis Fungi dalam Suatu Bioreaktor. *Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia*, (November), pp.1–6.
- Farha, I.F. & Kusumawati, N., 2012. Pembuatan Membran Komposit Kitosan-PVA dan Pemanfaatannya pada Pemisahan Limbah Pewarna Rhodamin-B end dan penentuan nilai fluks pemisahan Untuk mengetahui konsentrasi setelah dilewatkan membran , dilakukan pengukuran nilai. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, pp.978–979.
- Gebre, T.Y., 2012. Estimation of Solutes in Orange Peel Extract for Pectin Production. *Scientific & Engineering Research*, 3(10), pp.1–7.
- Hastuti, B. & Siswanta, D., 2015. Preparation of Pb (II) imprinted Carboxymethyl Chitosan Pectin Film as sorbent for Pb (II) Ion. *Applied Mechanics and Materials*, 798(Ii), pp.384–389.

- Pratiwi, Y., 2010. Penentuan Tingkat Pencemaran Limbah Industri Tekstil Berdasarkan Nutrition Value Coeficient Bioindikator. *Teknik Lingkungan*, 3, pp.129–137.
- Rakhshae, R. & Panahandeh, M., 2011. Stabilization of a Magnetic Nano-Adsorbent by Extracted Pectin to Remove Methylene Blue from Aqueous Solution: A Comparative Studying Between Two Kinds of Cross-Likened Pectin. *Hazardous Materials*, 189(1-2), pp.158–166.
- Sheikh, B.Y., 2016. The role of prophetic medicine in the management of diabetes mellitus: A review of literature. *Journal of Taibah University Medical Sciences*.